

アウトガス試験装置の温度分布計測とその改善による機能性向上

九州工業大学大学院 工学部 4年 趙研究室 品川 雅治

1.研究背景と目的

宇宙空間に人工衛星などを打ち上げると放射線、紫外線、熱サイクル、高真空といった激しい環境に曝されることになり、特に高真空下で熱サイクルを繰り返すと使用している材料などからアウトガスと呼ばれるガスが発生し、それが搭載機器などに再凝縮してミッションに大きな影響を与えることが、大きな問題になっている。

近年、超小型衛星が大型衛星や小型衛星に比べ、開発費が安く済むことや短い開発期間で済むことなどの理由から、大学、中小企業、発展途上国等で開発が行われており、製作するに当たり多くの非宇宙用材料を使用する。非宇宙用材料からは、多くのアウトガスが発生する可能性があるため、ASTME-595 という試験法に基づいたアウトガス試験を行わなければならないが、日本では JAXA でしかその試験を行うことができないため、本校では 2012 年にアウトガス試験装置を製作した。しかしその装置が ASTME-595 の温度規定範囲を超えている部分がありその温度修正を目的としている。

2.実験装置

装置には、アウトガスが発生する部分を模擬した加熱棒と再凝縮する部分を模擬した冷却板部分があり、加熱棒に試験サンプルを入れるポートが 12 室、再凝縮したガスの量を測るコレクタープレートという板を取り付ける箇所が冷却板に 12 カ所あり、全部で 2 セット (24 室) 入っている。ASTME-595 で規定されている温度範囲は加熱棒 $125 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 冷却板 $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ である。

3.実験手法

加熱棒はヒーターの設定温度とヒーターの

締め付けトルクを調整する事で温度を調整し、圧着端子を取り付けた T 型熱電対を計測したいポイントにねじ止めして計測を行う。

冷却板は冷却液の設定温度と PID 制御で温度の調整を行い、同じく T 型熱電対を測定したいポイントにカプトンテープとアルミテープで張り付け計測を行った。

4.加熱棒調整結果

加熱棒は 24 室中 7 室温度範囲に収まっていたが、調整の結果 16 室範囲内に収まった。

5.冷却板

冷却板が 24 カ所中 12 カ所温度規定内に収まった。

6.結果

試験室と冷却板の対応した部分が温度範囲内に収まっていないといけないため、試験可能な部分としては 7 室しかないが、加熱棒の温度範囲内の試験ポートが 9 室増えたという結果になった。

